

Vesiväylät – Rakennuskustannusten arviointiohje



Vesiväylät Rakennuskustannusten arviointiohje

Liikenneviraston ohjeita 16/2012

Kannen kuva: Liikenneviraston kuva-arkisto

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-255-182-5

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 020 637 373

Vastaanottaja
Liikenneviraston Investointi- ja Kunnossa-
pito-toimialat
Konsultit

Kohdistuvuus
vesiväyläsuunnittelu

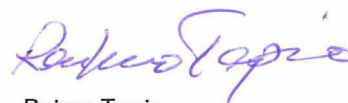
Voimassa
1.10.2012

Asiasanat
vesiväylä, rakennuskustannus

Vesiväylät, rakennuskustannusten arviointiohje

Tämä ohje on tarkoitettu vesiväyläsuunnittelun yhteydessä tapahtuvaan rakennuskustannusten arviointiin. Tässä ohjeessa annetut hinnat on sidottu Tilastokeskuksen kuukausittain julkaisemaan maarakennuskustannusindeksin (2005=100) osaindeksin M pistelukuun 139,2 (elokuu 2012).

Ylijohtaja



Raimo Tapio

Johtaja



Markku Nummelin

TIEDOKSI

Ohjeluettelo

LISÄTIETOJA
Mauno Alaluusua
Liikennevirasto/Kunnossapito
puh. 020 637 3332

Esipuhe

Tässä uudessa ohjeessa esitetään peruseriaatteet vesiväylien rakennuskustannusten arviointiin. Ohjeen avulla pyritään harmonisoimaan vesiväylänsuunnittelun yhteydessä tapahtuva rakennuskustannusten arviointi niin, että kaikki suunnittelijat käyttävät kustannusten arvioinnissa samoja peruseriaatteita.

Ohje on laadittu virkatyönä Liikennevirastossa. Ohjeen laadintaan ovat osallistuneet vesiväylänpidon asiantuntijat kunnossapito- ja investointi-toimialalta.

Helsingissä lokakuussa 2012

Liikennevirasto

Väylänpito-osasto/Väylänpidon ohjaus ja kehittäminen

Sisällysluettelo

1	YLEISTÄ	6
1.1	Käytetyt termit ja lyhenteet.....	6
1.2	Käytettävä indeksi.....	6
2	RUOPPAUSKUSTANNUKSET	7
2.1	Massalaskennasta kustannuksiin.....	7
2.2	Kauharuoppaus.....	8
2.3	Ruoppaaminen imumenetelmin	9
2.4	Vedenalainen louhinta.....	9
2.5	Lohkareet	10
2.6	Pilaantuneiden maiden ruoppaus	10
2.7	Läjitysallas.....	10
3	TURVALAITEKUSTANNUKSET	11
3.1	Pojjut.....	11
3.2	Viitat.....	11
3.3	Linjamerkit.....	11
3.4	Kiinteät reunamerkit.....	11
4	RAKENNUTTAJAN YLEISKUSTANNUKSET	12

1 Yleistä

Tämä vesiväylien rakennuskustannusten arviointiohje on tarkoitettu vesiväylänsuunnittelun yhteydessä tapahtuvan kustannusten arvioinnin harmonisointiin niin, että kaikki suunnittelijat käyttävät kustannusten arvioinnissa samoja peruseriaatteita.

Vesiväylärakentamisen kustannusten voidaan todeta syntyvän kolmesta pääluokasta:

- Ruoppauksen ja vedenalaisen louhinnan aiheuttamat kustannukset
- Turvalaitekustannukset
- Rakennuttajan yleiskustannukset

Tässä ohjeessa kustannusten arviointi suunnitteluvaiheessa käydään läpi edellä mainittujen pääluokkien mukaan.

1.1 Käytetyt termit ja lyhenteet

Väylän nimellinen **haraussyvyys (Hs)** eli varmistettu vesisyvyys tarkoittaa vesisyvyyttä, johon saakka väylällä on varmistettu olevan vapaata vettä.

Yliruoppauksella tarkoitetaan sitä ruoppausta, joka tapahtuu haraussyvyyden alapuolella, eli jota ei olisi tarpeen suorittaa työn valmiiksi tekemiseksi. Tilaaja ei edellytä yliruoppausta, eikä se ole mukana massalaskennassa, mutta käytännössä työtavat edellyttävät jonkinlaista yliruoppaamista.

Neliökaivu on sellaisen alueen ruoppaamista, jolla kaivettavan kerroksen paksuus on alle 1 m. Tällöin laskennassa käytetään ns. neliökaivua, eli työ veloitetaan neliöperustaisena. Näin ollen myös massalaskennoissa käytetään laskentaperusteena teoreettisia neliöitä.

Käytettävät yksiköt

m²tr = teoreettinen 2d pinta-ala. Tämä pinta-ala saadaan suunnitteluohjelmistosta massalaskennan tuloksena ja se kertoo sen teoreettisen kaksiulotteisen pinta-alan, jolle ruoppaustyö kohdistuu.

m³ktr = kiintoteoreettinen kuutio. Tilavuus maastomallin pinnan ja tavoitteellisen väylämallin pintojen välillä ilman löyhtymis- ym. kertoimia. Teoriassa tarkka ruopattava tilavuus, kaikkien massalaskentojen perustilavuus.

1.2 Käytettävä indeksi

Tämän ohjeen hinnat on sidottu tilastokeskuksen kuukausittain julkaisemaan maanrakennuskustannusindeksiin (2005=100) osaindeksiin M pistelukuun 139,2 (elokuu 2012).

2 Ruoppauskustannukset

2.1 Massalaskennasta kustannuksiin

Väylänsuunnitteluohjelmisto tuottaa lopputuotteenaan massalaskentataulukon, jossa ovat suunnitellun väylän teoreettiset massat (m³ltr). Hieman ohjelmistosta riippuen saatavilla voi olla myös jaottelu kuutio- ja neliökaivuun eli laskennassa on eroteltu ne alueet, joilta kaivetaan neliökaivurajaa matalampaa ottoa. Normaalitilanteessa neliökaivurajana pidetään yhtä metriä.

Louhinnan kohdalla massalaskennassa käytetään tavoitesyvyytenä tasoa Hs-0,5 m. Massat siis lasketaan puoli metriä harausyvyyden alapuolella olevaan vaakasuoraan tasoon nähden. Laskentatapa johtuu louhintatekniikasta ja se on sovittu urakoitsijoiden kanssa. Muuten kalliokohteet lasketaan kuten muukin ruopattava, jakovälinä neliö- ja kuutiolouhinnalle pidetään 1,0 m ottoa.

Kun ruoppausalueet ovat selvillä, jaetaan alueet selkeiksi kokonaisuuksiksi, ruoppauskohteiksi. Kukin ruoppauskohde on siis oma työkohteensa, jonka hinta arvioidaan erikseen. Kohde on yleensä maantieteellisesti erillinen, yhtenäinen alue. Kohde on yhtenäinen myös muiden hintaan vaikuttavien ominaisuuksiensa suhteen, niin kaivettavuudeltaan kuin tavoitesyvyydeltäänkin (luiskia lukuun ottamatta). Jos kohteella on kaivettavuudeltaan selkeästi erilaisia massoja, arvioidaan niiden määrät ja kustannukset erikseen.

Ruoppauskustannuksiin vaikuttavia tekijöitä ovat mm.

Geotekniset tekijät:

- maalaji (tiiveys, kaivettavuus)
- lohkaraisuus (lohkareiden koko ja määrä)
- kallion laatu (kivilaji, rikkonaisuus, kohde louhittu aikaisemmin)

Muut kohdekohtaiset tekijät:

- kohteen sijainti (suojaisuus, etäisyydet kohteelta toiselle, etäisyys tukikohdasta)
- kohteen koko (työmäärä)
- poistettavan kerroksen paksuus
- kaivussyvyys
- läjityspaikan sijainti (ulkomerellä/rannikolla suojassa, etäisyys ruoppauskohteesta)
- läjitystapa ja -menetelmät
- laivaliikenne kohteen vaikutusalueella

Ruoppausten yksikköhintoja määrittää erityisesti hankittavan urakan koko. Lähtökohteisesti voidaan todeta, että mitä enemmän kaivettavia yksiköitä, sitä pienempi yksikköhinta. Lisäksi yksikköhintaan vaikuttavat selvästi kohteen tavoitesyvyys ja maan kaivettavuus. Yksikköhintoihin sisältyvät myös läjityskustannukset.

Pilaantuneiden maiden ruoppaus

Pilaantuneiden maiden ruoppaus toteutetaan yleensä erillisenä työvaiheena ns. kuorintaruoppauksena. Kuorintaruoppauksessa voidaan joutua käyttämään erityiskalus-

toa esim. suljettavaa kauhaa. Itse ruoppaus tehdään normaalisti neliökaivuna. Massojen läjittämisessä on yleensä erityisvaatimuksia (massojen peittäminen, stabilointi yms.). Kustannusten arvioinnissa käytettäviä yksiköitä: kuorintaruoppaus m², pilaantuneiden maiden peitto puhtailla massoilla m³, pilaantuneiden maiden stabilointi m³.

Läjitysallas

Läjitettävälle massoille joudutaan usein rakentamaan vesialueelle läjitysallas. Penkereen alta poistetaan ensin ruoppaamalla pehmeät maakerrokset kantavaan kitkamaan pintaan asti. Penger rakennetaan louheesta, vedenpinnan alapuolinen osa päätypengerryksenä ja yläpuolinen osa kerrospengerryksenä täryjyrällä tiivistäen. Penkereen sisäluiskaan asennetaan suodatinkangas. Kustannusten arvioinnissa käytettäviä yksiköitä: pehmeiden maiden poisto rakennettavan penkereen kohdalta m³, pengerryks m³, suodatinkangas m².

Urakoitsijan yleiskustannukset

Ruoppauskustannukset sisältävät myös urakoitsijan yleiskustannukset (mobilisointi, työmaan perustaminen jne.). Yleiskustannusten osuus on yleisesti ottaen sitä suurempi, mitä pienemmästä hankkeesta on kysymys ja mitä useammanlaista kalustoa työssä tarvitaan. Pienissä hankkeissa yleiskustannuksilla on merkittävä vaikutus yksikkökustannuksiin.

Markkinatilanteen vaikutukset

Tarjoushintoihin vaikuttaa osaltaan myös toteutusajankohdan alan markkina- ja suhdannetilanne. Markkinatilanteen vaikutus hintoihin on arvioitava aina tapauskohtaisesti. Vaikutus voi olla kymmeniä prosentteja.

Taulukoissa annetut arvot ovat kustannusten odotusarvoja, todellisten hintojen hajonta voi olla hyvinkin suurta, luokkaa ±30 %. Yksikköhinnat perustuvat toteutettujen hankkeiden kustannuksiin.

2.2 Kauharuoppaus

Kauharuoppaus hintariippuvuus, 2 taulukkoa (löyhä/tiivis), joissa muuttujina alueen koko ja tavoitesyvyys

Löyhät maalajit

Alueen koko	Hinta €/yks.		
1–1000 yks.	35	50	60
1000–10 000 yks.	13	18	18
10 000–100 000 yks.	7	9	12
> 100 000 yks.	5	5	6
Tavoitesyvyys	0-6 m	6-12 m	12 m <

Keskitiiviit/tiiviit maalajit

Alueen koko	Hinta €/yks.		
1–1000 yks.	60	70	90
1000–10 000 yks.	14	21	23
10 000–100 000 yks.	9	18	20
> 100 000 yks.	7	12	12
Tavoitesyvyys	0–6 m	6–12 m	12 m <

2.3 Ruoppaaminen imumenetelmin

Imumenetelmin tehtävä ruoppaaminen on yksikkö hinnaltaan lähtökohtaisesti kauha-ruoppausta edullisempaa. Imumenetelmien käyttö edellyttää hyvää pohjatutkimustasoa, sillä imumenetelmien kohdalla tiiviiden maalajien ja kivien vaikutus alkaa huomattavasti aiemmin kuin kauhamenetelmin.

Yleensä imumenetelmiä käytetään suurten löyhien kohteiden ruoppaamiseen. Laskennallisena hinta-arviona voidaan pitää matalilla kohteilla noin 10 €/m³ ja syvillä kohteilla noin 6 €/m³. Hintariippuvuus syvyydestä johtuu käytettävän kaluston koon ja kapasiteetin kasvusta syvemmältä ruopattaessa.

2.4 Vedenalainen louhinta

Louhinnan hinnan kannalta määräävää on louhittavan kohteen koon ja louhittavan rintausten korkeuden lisäksi kallion louhittavuus. Louhittavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. kalliopinnan rikkonaisuus ja rapautuneisuus, kallion rakoilu ja kallion kivilaji. Erityisesti aiemmin louhittu, murskaleinen kallio vaatii hyvin suuria panoksia ja tiheitä porauksia, jotta louhinta onnistuu, joten sen hinta on korkeampi. Vastaavasti neitseellisessä kalliossa, jossa päästään louhimaan korkeaa rintausta kuutiohintakin painuu huomattavasti alemmas.

Vedenalainen louhinta

Alueen koko	Hinta €/yks.		
1–1000 yks.	175	175	300
1000–10 000 yks.	70	70	95
10 000–100 000 yks.	50	50	60
> 100 000 yks.	30	30	35
Tavoitesyvyys	0–6 m	6–12 m	12 m <

2.5 Lohkareet

Lohkareiden hinta on hyvin pitkälti kiinni pelkästään lohkareen koosta. Esitetty hinta on lohkareen poistolle.

Koko	Hinta €/kpl
5 m ³ – 20 m ³	3 500
21 m ³ – 40 m ³	8 000
41 m ³ – 60 m ³	9 500
> 61 m ³	10 500

2.6 Pilaantuneiden maiden ruoppaus

Pilaantuneiden maiden ruoppauksen kustannukset riippuvat paljolti määristä.

Yksikkö	Hinta €/yks.
Kuorintaruoppaus 1–1000 m ²	65
Kuorintaruoppaus 1001–10 000 m ²	20
Kuorintaruoppaus 10 001–100 000 m ²	15
Lisähinta pilaantuneiden maiden peittämisestä ruoppausmassoilla m ³	1
Pilaantuneiden maiden stabilointi m ³	35

2.7 Läjitysallas

Yksikkö	Hinta €/yks.
Pehmeiden maiden poisto m ³	15
Pengerrys m ³	17
Suodatinkangas m ²	6

3 Turvalaitekustannukset

Turvalaitekustannukset sisältävät turvalaitteiden lisäksi niiden perusvarusteet, poi-juissa ja linjatauluissa valolaitteen, kelluvissa turvalaitteissa painot, ketjut ja sakkelit sekä asennustyön.

3.1 Poijut

Hinta varusteineen asennettuna valolaitteella

Laji	Hinta €/kpl
Jääpoiju	26 000
Poijuviitta	23 000

3.2 Viitat

Hinta varusteineen asennettuna lajeittain

Laji	Hinta €/kpl
Viitta (225 mm valaisematon)	3 500
Suurviitta (500 mm valaistu)	17 500

3.3 Linjamerkit

Hinta maalle rakennettuna varusteineen riippuen korkeudesta

Korkeus	Hinta €/kpl
< 6 m	25 000
6–15 m	40 000
15–25 m	65 000
> 25 m	75 000

Veteen rakennettavan linjamerkin hintana voidaan käyttää kohdassa 3.4 esitettyä kiinteän reunamerkin hintaa.

3.4 Kiinteät reunamerkit

Teräsrakenteisen kiinteän reunamerkin hinta muodostuu konepajalla valmistettava merkistä ja sen asennuskustannuksista. Karkeasti ottaen yksikköhintana uudelle kiinteälle reunamerkillä voidaan käyttää 600 000 € asennettuna varusteineen. Olemassa olevan reunamerkin ylärakenteen uusimisen yksikköhinta on 100 000 €.

4 Rakennuttajan yleiskustannukset

Rakennuttajan yleiskustannukset rakennuttajalle urakan valmistelusta, teettämisestä (rakennuttajakonsultin käytöstä), valvonnasta ja käyttöönotosta sekä mahdollisista seurannoista johtuvista kustannuksista.

Yleiskustannuksia voidaan arvioida yhdellä rivillä kustannusarviossa tai se voidaan jaotella ryhmiin, jos tietotaso on tarkempi. Yleiskustannuksia on perinteisesti arvioitu jonkinlaisella prosenttiosuudella urakan kokonaishinnasta esim. 7 %. Prosenttiosuus on suurissa urakoissa yleensä pienempi kuin pienissä urakoissa, koska tietyt perusasiat on tehtävä urakan koosta riippumatta.

